

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-107742

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 B 10/20  
1/74  
10/00  
10/02  
10/14

H 0 4 B 9/00  
1/74  
9/00

N  
  
B  
H  
Q

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平8-259054

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月30日

(71) 出願人 000005429

日立電子株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72) 発明者 久富 裕之

東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式  
会社小金井工場内

(72) 発明者 朝比奈 隆

東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式  
会社小金井工場内

(72) 発明者 広野 勝

東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式  
会社小金井工場内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

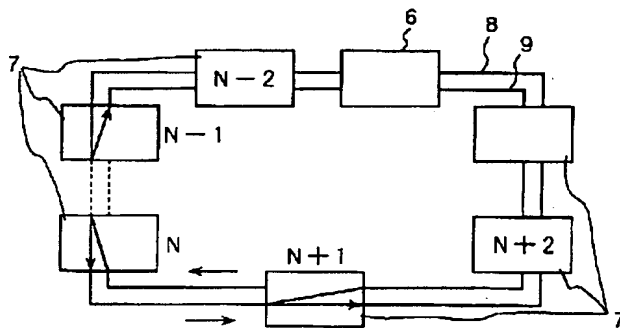
(54) 【発明の名称】 デジタル伝送ネットワーク

(57) 【要約】

【課題】 光ファイバケーブルによりループ状に接続した伝送ネットワーク障害時の伝送ネットワークの維持と障害箇所の特定が容易にでき、複雑な制御回路および高度なソフトウェアを使用した制御を必要とせず、安価で、システムの信頼性、稼働率、保全性を向上させたデジタル伝送ネットワークを提供する。

【解決手段】 少なくとも1つのセンタ装置と複数の端末装置とを、現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルで二重ループに接続し、映像信号、音声信号等のデジタルデータ信号を光信号として伝送するデジタル伝送ネットワークにおいて、センタ装置からすべての端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、すべての端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルからの入力状態とし、つぎに、センタ装置から、順次、センタ装置に近い端末装置から、現用ラインの入力状態に復帰させる制御信号を送信し、センタ装置に近い端末装置から正常動作の端末装置を確認していく。

図 3



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つのセンタ装置と複数の端末装置とを、現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルで二重ループに接続し、映像信号、音声信号等のデジタルデータ信号を光信号として伝送するデジタル伝送ネットワークにおいて、

前記センタ装置からすべての前記端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、すべての前記端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルからの入力状態とすることを特徴とするデジタル伝送ネットワーク。

【請求項2】 少なくとも1つのセンタ装置と複数の端末装置とを、現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルで二重ループに接続し、映像信号、音声信号等のデジタルデータ信号を光信号として伝送するデジタル伝送ネットワークにおいて、

前記センタ装置からすべての前記端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、すべての前記端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルからの入力状態とし、

つぎに、前記センタ装置から、順次、前記センタ装置に近い前記端末装置から、現用ラインの入力状態に復帰させる制御信号を送信し、前記センタ装置に近い前記端末装置から正常動作の前記端末装置を確認していくことを特徴とするデジタル伝送ネットワーク。

【請求項3】 少なくとも1つのセンタ装置と複数の端末装置とを、現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルで二重ループに接続し、映像信号、音声信号等のデジタルデータ信号を光信号として伝送するデジタル伝送ネットワークにおいて、

前記センタ装置からすべての前記端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、すべての前記端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルからの入力状態とし、

つぎに、前記センタ装置から、順次、前記センタ装置に近い前記端末装置から、現用ラインの入力状態に復帰させる制御信号を送信し、前記センタ装置に近い前記端末装置から正常動作の前記端末装置を確認していき、

異常動作の前記端末装置を確認した場合は、前記センタ装置から異常動作の前記端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、異常動作の前記端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルへの出力状態とし、

正常動作を確認した場合は、異常動作の前記端末装置の出力に接続された光ファイバケーブルの断線を確認することを特徴とするデジタル伝送ネットワーク。

【請求項4】 少なくとも1つのセンタ装置と複数の端末装置とを、現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルで二重ループに接続し、映像信号、音声信号等のデジタルデータ信号を光信号として伝送するデジタル伝送ネットワークにおいて、

前記センタ装置からすべての前記端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、すべての前記端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルからの入力状態とし、

つぎに、前記センタ装置から、順次、前記センタ装置に近い前記端末装置から、現用ラインの入力状態に復帰させる制御信号を送信し、前記センタ装置に近い前記端末装置から正常動作の前記端末装置を確認していき、

異常動作の前記端末装置を確認した場合は、前記センタ装置から異常動作の前記端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、異常動作の前記端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルへの出力状態とし、

異常動作を確認した場合は、異常動作の前記端末装置の故障を確認することを特徴とするデジタル伝送ネットワーク。

【請求項5】 少なくとも1つのセンタ装置と複数の端末装置とを、現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルで二重ループに接続し、映像信号、音声信号等のデジタルデータ信号を光信号として伝送するデジタル伝送ネットワークにおいて、

前記端末装置は、

現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルから受信する光信号をデータ信号に変換する2つの光-電気変換器と、

データ信号を光信号に変換し現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルへ送信する2つの電気-光変換器と、

前記2つの光-電気変換器からのデータ信号と前記2つの電気-光変換器からのデータ信号を制御信号により切替える経路切換部と、

該経路切換部で切換えられ入力したデータ信号に、映像信号、音声信号等のデジタルデータを挿入し、デジタルデータを抜き出す多重化部と、

前記センタ装置からの制御信号と、前記光-電気変換器および電気-光変換器からの光信号レベル検出信号と、前記多重化部からのエラー検出信号とにより、前記経路切換部を制御する前記経路制御回路とを有することを特徴とするデジタル伝送ネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば広い範囲に分散して存在する複数の監視地点にそれぞれ監視装置を備えた端末装置を設置し、1箇所あるいは複数個所に設置した監視センタ装置において複数の監視地点を映像、音声等により監視するために、映像信号、音声信号等を伝送するようなデジタル伝送ネットワークに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のデジタル伝送ネットワークを、図8を使用して説明する。図8において、82は、広い範囲に分散して存在する複数の監視地点で監視を行なうためのテレビカメラ、マイクロホン等の監視装置を備えた複数の端末装置、81は、ビデオモニタ、音声装置等で構成する監視装置を備え、複数の端末装置82から伝

## 3

送されてくる映像、音声等を監視するセンタ装置、83、84はセンタ装置81と端末装置82との間および複数の端末装置82の間を接続する信号伝送ケーブルで、例えば光ファイバケーブルを示している。図8に示すように、伝送ネットワークでは、伝送ネットワークの信頼性を上げるために、伝送ネットワークを2重ループ化し、アベイラビリティ (availability) を向上させている。アベイラビリティは、単独では80%であっても、2重ループ化すると96%に向上できる。

【0003】デジタル伝送ネットワークにおいて、センタ装置81は、フレーム単位に分割され、フレーム同期信号等を持ち、データの挿入および抜き出し可能な所定フォーマットの基準のデータ信号を光信号とし、光ファイバケーブル83 (あるいは光ファイバケーブル84) を使用して複数の端末装置82 (82-1、82-2、82-3、82-4・・・) へ伝送する。各端末装置82は、テレビカメラ、マイクロホン等の監視装置が備えられており、伝送されてきた所定フォーマットのデータ信号の所定位置に、監視地点をテレビカメラで撮像した映像信号や、マイクロホンで集音した音声信号等のデータを挿入したり、あるいは伝送されてきたデータの抜き出しを行ない、さらに映像信号や音声信号等のデータを挿入した所定フォーマットのデータ信号を、光ファイバケーブル83を使用して、つぎの端末装置82へ伝送する。センタ装置81には、最後の端末装置82からの光信号が光ファイバケーブル83を使用して入力し、所定フォーマットのデータ信号から、各端末装置の所要の映像信号や音声信号等のデータの抜き出しが行なわれる。抜き出した映像信号や音声信号のデータは、ビデオモニタや音声装置で監視される。

【0004】ここで、例えば光ファイバケーブル83が、いずれかの端末装置82間で断線すると、つぎの端末装置82には光信号が伝送されてこなくなり、データの伝送もできなくなり、センタ装置81における監視も不可能となる。この場合、予備系として設けた光ファイバケーブル84を使用してデータの伝送を継続することにより、センタ装置81における監視が可能となる。このように従来のデジタル伝送ネットワークでは、現用系の光ファイバケーブル83と予備系の光ファイバケーブル84を設けて2重ループ化し、システムダウンを防止するようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来技術によるデジタル伝送ネットワークにおいては、広い範囲に分散して設置されている複数の端末装置の、いずれかの端末装置間で2重ループ化した光ファイバケーブルが断線した場合、また、いずれかの端末装置が故障した場合、デジタル伝送ネットワークがデータ信号の伝送不能になるという問題がある。本発明は、前記問題点を解決し、光ファイバケーブルによりループ状に接続した伝送ネットワ

## 4

ーク障害時の伝送ネットワークの維持と障害箇所の特定が容易にでき、複雑な制御回路および高度なソフトウェアを使用した制御を必要とせず、安価で、システムの信頼性、稼働率、保全性を向上させたデジタル伝送ネットワークを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明のデジタル伝送ネットワークは、少なくとも1つのセンタ装置と複数の端末装置とを、現用ラインと予備ラインの光ファイバケーブルで二重ループに接続し、映像信号、音声信号等のデジタルデータ信号を光信号として伝送するデジタル伝送ネットワークにおいて、前記センタ装置からすべての前記端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、すべての前記端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルからの入力状態とするものである。

【0007】また、本発明のデジタル伝送ネットワークは、前記センタ装置からすべての前記端末装置へ、ループバックの制御信号を送信し、すべての前記端末装置を予備ラインの光ファイバケーブルからの入力状態とし、つぎに、前記センタ装置から、順次、前記センタ装置に近い前記端末装置から、現用ラインの入力状態に復帰させる制御信号を送信し、前記センタ装置に近い前記端末装置から正常動作の前記端末装置を確認していくものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】本発明によるデジタル伝送ネットワークの実施の形態を説明する。図1は、本発明によるデジタル伝送ネットワークに複数使用する端末装置のブロック図である。図1において、1は、光ファイバケーブルで伝送されてきた光信号を受信して電気信号 (データ信号) に変換する光-電気変換器 (現用系と予備系の2系統を持っている。)、4は、光ファイバケーブルで他の装置へ送信する電気信号 (データ信号) を光信号に変換する電気-光変換器 (現用系と予備系の2系統を持っている。)、2は、光-電気変換器1で受信し変換したデータ信号の経路切換え、また、電気-光変換器4で変換し送信するデータ信号の経路切換えをする経路切換部、3は、光-電気変換器1で受信し変換したデータ信号に、テレビカメラ、マイクロホン等の監視装置等 (図示していない。) からのデータの挿入、また、データ信号からデータの抜き出しを行なう多重化部、5は、センタ装置からの指令による制御および光-電気変換器1からの光入力レベル検出信号、電気-光変換器4からの光出力レベル検出信号、多重化部3からの入力データ信号のエラー検出信号で経路切換部2の制御を行なう経路制御回路を示す。

【0009】端末装置において、光ファイバケーブルで伝送されてきた光信号は、光-電気変換器1で受信され、光-電気変換器1でデータ信号に変換されて、経路

## 5

切換部2へ出力される。経路切換部2は、光-電気変換器1から入力したデータ信号を、多重化部3へ出力するとともに、制御信号によりデータ信号の経路を切換える。多重化部3は、経路切換部2から入力したデータ信号（例えば、複数のフレームで構成され、各フレームは、フレーム同期、ネットワーク制御データ、複数チャンネルに分割された映像データおよび音声データ、端末データ等で構成されている。）の所定データ位置に、図示していないテレビカメラ、マイクロホン等の監視装置からの映像データ、音声データ、また、その他のデータ例えばコンピュータによるデータ等の挿入を行ない、また、所要のデータの抜き出しを行ない、データの挿入、抜き出しの終了したデータ信号を経路切換部2へ出力する。経路切換部2は、多重化部3から入力したデータ信号を電気-光変換器4へ出力する。電気-光変換器4は、経路切換部2から入力したデータ信号を光信号に変換し、光ファイバケーブルへ送信し、他の端末装置へ伝送する。

【0010】経路制御回路5は、光-電気変換器1と電気-光変換器4と多重化部3とから制御信号あるいは検出信号が入力しており、制御信号あるいは検出信号に応じて経路切換部2の制御を行なう。光-電気変換器1から経路制御回路5へ入力する信号は、伝送ネットワークにおけるセンタ装置（図示していない。後述）からのループバック指令の制御信号および光-電気変換器1における光信号の入力レベル検出信号であり、電気-光変換器4から経路制御回路5へ入力する信号は、電気-光変換器4における光信号の出力レベル検出信号であり、多重化部3から経路制御回路5へ入力する信号は、多重化部3に入力したデータ信号のエラー検出信号である。経路制御回路5は、ループバック指令の制御信号により経路切換部2の制御を行ない、また、光信号の入力レベル検出信号、光信号の出力レベル検出信号、データ信号のエラー検出信号により経路切換部2の制御を行なう。なお、端末装置の電源（図示していない。）は、予備電源装置を備えており、通常は本電源装置から電力が全回路へ供給されているが、本電源装置の障害時には、光-電気変換器1、経路切換部2、電気-光変換器4へ予備電源装置から電力が供給され、最低限のデジタル伝送ネットワークの維持が可能となっている。

【0011】図2は、図1に示した端末装置を複数配置した本発明のデジタル伝送ネットワークのブロック図である。図2において、7は、広い範囲に分散して存在する複数の監視地点で監視を行なうテレビカメラ、マイクロホン等の監視装置を備えた複数の端末装置、6は、ビデオモニタ、音声装置等で構成する監視装置を備え、複数の端末装置7から伝送されてくる映像、音声等を監視するとともに端末装置7の制御を行なうセンタ装置、8、9は、センタ装置6と端末装置7との間および複数の端末装置7の間に接続された光信号を伝送する光ファイ

## 6

バケーブルを示している。なお、光ファイバケーブル8で接続された伝送ループは現用ループ、光ファイバケーブル9で接続された伝送ループは予備ループを構成している。

【0012】デジタル伝送ネットワークにおいて、ビデオモニタ、音声装置等で構成する監視装置を備えたセンタ装置6は、フレーム単位に分割され、フレーム同期信号等を持ち、データの挿入および抜き出しが可能な所定フォーマットの基準のデータ信号を発生して、光信号に変換し、光ファイバケーブル8を使用して端末装置7N-2へ伝送する。端末装置7N-2には、テレビカメラ、マイクロホン等の監視装置が備えられており、センタ装置6から伝送されてきた所定フォーマットのデータ信号の所定位置に、監視地点をテレビカメラで撮像した映像信号や、マイクロホンで集音した音声信号等を挿入したり、あるいはデータの抜き出しを行ない、さらに映像信号や音声信号等を挿入した所定フォーマットのデータ信号を、光ファイバケーブル8を使用して、つぎの端末装置7N-1へ伝送する。複数の端末装置7（N-1、N、N+1、N+2・・・）は、端末装置7N-2と同様にデータ信号に映像信号、音声信号等の挿入を行ない、抜き出しを行ない、つぎの端末装置へデータ信号を伝送する。センタ装置6には、伝送ネットワーク最後の端末装置7からの光信号が光ファイバケーブル8を使用して入力され、所定フォーマットのデータ信号から所要の映像信号や音声信号等の抜き出しが行なわれ、ビデオモニタ、音声装置等で監視が行なわれる。

【0013】図2に示す、端末装置を複数配置した本発明のデジタル伝送ネットワークに障害が発生した場合、端末装置において、どのような障害対応の動作を行なうかを説明する。障害が発生した場合、例えば、端末装置7N-1と端末装置7N間の光ファイバケーブルの断線、あるいは端末装置7Nの入力の光-電気変換器故障、あるいは端末装置7N-1の出力の電気-光変換器故障の場合、故障の端末装置以降のすべての端末装置が、自動的に光ファイバケーブル9を使用した予備ループからの入力状態（以下、入力を予備ループに切換える動作：入力ループと記す。）となり、ついでセンタ装置6からの指令で、順次、センタ装置6に近い端末装置から正常動作に復帰させていくようにする。しかし、端末装置7N-1と端末装置7N間の光ファイバケーブルが断線の場合は、端末装置7N-1を正常復帰させるときに動作異常になり、端末装置7Nまでが正常な端末装置であることが確認できる。

【0014】そこで、つぎに、センタ装置6は、ループバックの指令の制御により故障の端末装置7N-1の出力を予備ループ（以下、出力を予備ループに切換える動作：出力ループと記す。）に切換え、動作を確認する。端末装置7N-1で正常動作ができた場合は、端末装置7N-1、端末装置7N間の光ファイバケーブルの断線

## 7

が確認できてので、図3に示すループを形成する。ここで、端末装置7N-1を出力ループとしたとき正常動作しない場合は、端末装置7N-1の電気-光変換器故障もしくは光部停電であるため、端末装置7N-2を出力ループとする。したがって、センタ装置6は、端末装置7N-1を故障位置と特定した後、システムループバック状態とし、図4に示すようにループを形成する。つぎに、端末装置7Nの入力の光-電気変換器の故障の場合は、端末装置7Nの入力ループ動作時に異常となり、端末装置7Nの故障が特定できるため図5に示すループとする。端末装置7Nの電気系統が故障の場合は、前記と同様にセンタ装置6からの確認動作を実施するが、端末装置7N+1をセンタ装置6からの指令で正常ループにしたときに動作異常になるため、端末装置7Nもしくは端末装置7N+1を故障と特定できる。センタ装置6からの制御により端末装置7Nを出力ループとした場合、動作異常が発生するため端末装置7Nを故障と特定できる。このようにして故障箇所の特定を行ない、図5に示すループを形成する。

【0015】前記障害対応の動作により故障箇所の特定を行ない、正常動作のループを実現するためのセンタ装置6が備える経路切換部60の具体的回路を図6に示す。図6は、センタ装置6が備える光-電気変換器65、電気-光変換器66、経路切換部60のみを示している。正常動作時のループは、現用系光-電気変換器65Aで変換され出力されたデータ信号が、経路切換部60の切換スイッチ62のa-cラインを通り、電気回路61に入力される。電気回路61の出力は、現用系電気-光変換器66Aで光信号に変換され現用系ループへ出力される。故障発生時の前方ループの故障確認は、予備系光-電気変換器65Bで変換され入力されたデータ信号が、切換スイッチ64のc-aラインを通り、切換スイッチ62のb-cラインを通り、電気回路61に入力される。電気回路61の出力は、現用系電気-光変換器66Aで光信号に変換され現用系ループへ出力される。

【0016】後方ループの故障確認は、現用系光-電気変換器65Aで変換され出力されたデータ信号が、切換スイッチ62のa-cラインを通り、電気回路61に入力される。電気回路61の出力は、切換スイッチ63のa-cラインを通り、予備系電気-光変換器66Bで光信号に変換され予備系ループへ出力される。システムループバック時は、現用系ループおよび予備系ループを使用するため、現用系ループから現用系光-電気変換器65Aに入力し、変換されたデータ信号が、切換スイッチ62のa-cラインを通り電気回路61に入力される。電気回路61の出力は、現用系電気-光変換器66Aで光信号に変換され、現用系ループへ出力される。また、予備系ループから予備系光-電気変換器65Bで変換され入力されたデータ信号は、切換スイッチ64のc-bラインを通り、切換スイッチ63のb-cラインを経由

## 8

して予備系電気-光変換器66Bから予備系ループへ出力される。

【0017】つぎに、障害対応の動作を実現するための端末装置7が備えた経路切換部2の具体的回路を図7に示す。図7は、端末装置7が備える光-電気変換器1、電気-光変換器4、経路切換部2のみを示している。正常動作時のループは、現用系光-電気変換器1Aで変換され入力されたデータ信号が、切換スイッチ72のa-cラインを通り、電気回路71に入力される。電気回路71の出力は、切換スイッチ73のb-cラインを通り、現用系電気-光変換器4Aで光信号に変換され現用系ループへ出力される。入力ループ動作時は、予備系光-電気変換器1Bで変換され入力されたデータ信号が、切換スイッチ74のb-cラインを通り、切換スイッチ72のb-cラインを経由して電気回路71に入力される。電気回路71の出力は、切換スイッチ73のb-cラインを通り、現用系電気-光変換器4Aで光信号に変換され、現用系ループへ出力される。出力ループ動作時は、現用系光-電気変換器1Aで変換され入力されたデータ信号が切換スイッチ72のa-cラインを通り電気回路71に入力される。電気回路71の出力は、切換スイッチ74のa-cラインを通り、予備系電気-光変換器4Bで光信号に変換され、予備系ループへ出力される。このような機能を持ったセンタ装置と端末装置とを使用することにより、デジタル伝送ネットワークの故障箇所の特定とループの維持が可能となる。以上の実施例では、監視システムについて説明したが、本発明は映像信号の伝送システムはもちろんのこと、データ伝送システムにも利用できることは言うまでもない。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、光ファイバケーブルによりループ状に接続した伝送ネットワーク障害時の伝送ネットワークの維持と障害箇所の特定が容易にでき、複雑な制御回路および高度なソフトウェアを使用した制御を必要とせず、安価で、システムの信頼性、稼働率、安全性を向上させたデジタル伝送ネットワークを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるデジタル伝送ネットワークに使用する端末装置のブロック図。

【図2】本発明によるデジタル伝送ネットワークのブロック図。

【図3】本発明によるデジタル伝送ネットワークの故障時の動作ループ1。

【図4】本発明によるデジタル伝送ネットワークの故障時の動作ループ2。

【図5】本発明によるデジタル伝送ネットワークの故障時の動作ループ3。

【図6】本発明によるデジタル伝送ネットワークのセンタ装置が備える経路切換部動作説明図。

【図7】本発明によるデジタル伝送ネットワークの端末装置が備える経路切換部動作説明図。

【図8】従来のデジタル伝送ネットワークのブロック図。

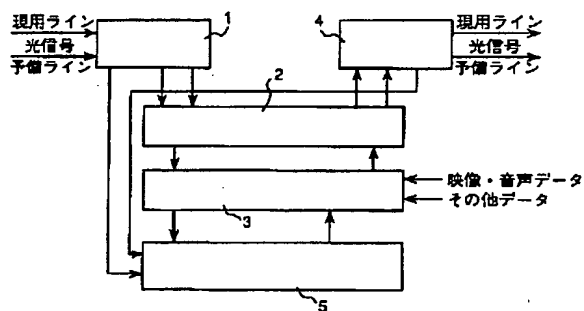
【符号の説明】

- 1、65 光-電気変換器、  
2、60 経路切換部、  
3 多重化部、

- 4、66 電気-光変換器、  
5 経路制御回路、  
6、81 センタ装置、  
7、82 端末装置、  
8、9、83、84 光ファイバケーブル、  
10、18 現用系光-電気変換器、  
62、63、64、72、73、74 切換スイッチ、  
61、71 電気回路。

【図1】

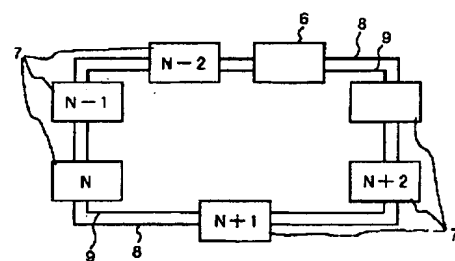
図 1



1...光-電気変換器 2...経路切換部 3...多重化部  
4...電気-光変換器 5...経路制御回路

【図2】

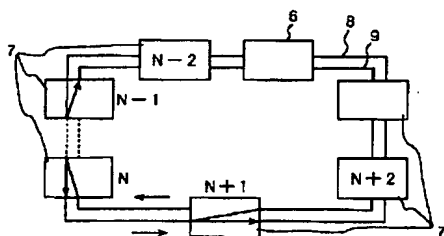
図 2



6...センタ装置 7...端末装置 8、9...光ファイバケーブル

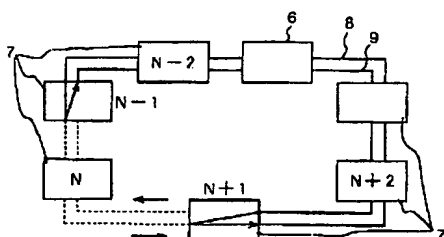
【図3】

図 3



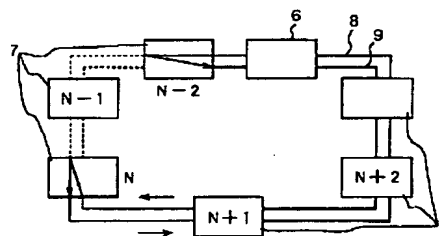
【図5】

図 5



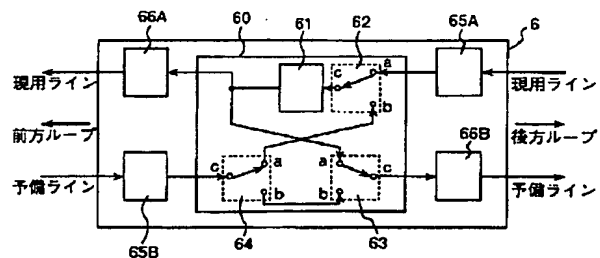
【図4】

図 4



【図6】

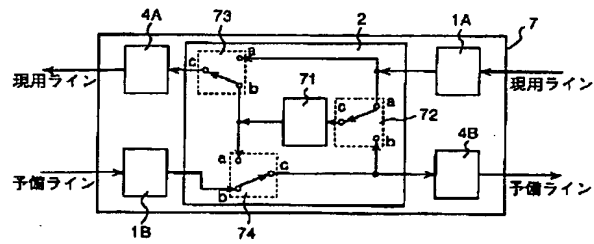
図 6



60...経路切換部 61...電気回路 62、63、64...切換スイッチ  
65...光-電気変換器 66...電気-光変換器

【図7】

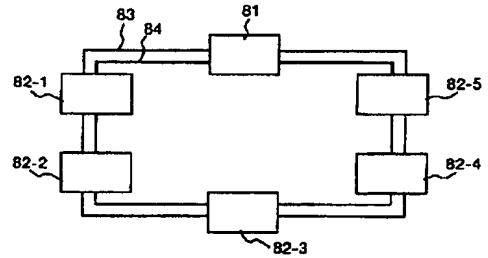
図 7



71…電気回路 72、73、74…切換スイッチ

【図8】

図 8



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 4 B 10/135

10/13

10/12